

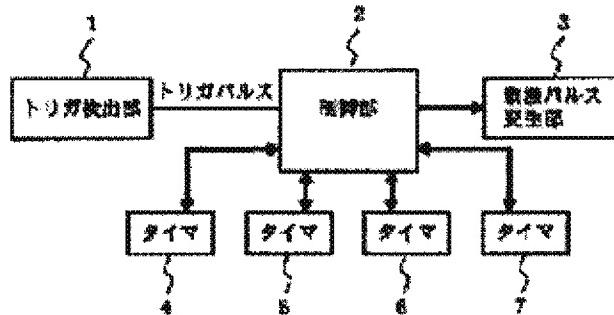
# HEART STIMULATION DEVICE, METHOD AND RECORDING MEDIUM

特許公報番号 JP2000014806  
公報発行日 1999-06-21  
発明者: FUKUCHI SHIGEO; TSUBOYA NAOSHI; TANAKA MASAHICO  
出願人 NIPPON ELECTRIC CO  
分類:  
一国際: A61N1/365; A61N1/362; A61N1/365; A61N1/362; (IPC1-7):  
A61N1/365  
一欧州:  
出願番号 JP19980185905 19980701  
優先権主張番号: JP19980185905 19980701

ここにデータエラーを報告してください

## 要約 JP2000014806

PROBLEM TO BE SOLVED: To automate the impression start of stimulus pulses to the cardiac muscles of a patient and the change and stop of the stimulus pulses. SOLUTION: A trigger detection section 1 generates a trigger pulse by detecting a self-wave. A control section 2 controls the start, pattern change and stop of the stimulus pulses that a stimulus pulse generation section 3 impresses to the patient's cardiac muscles in accordance with the first to fourth times T1 to T4 set in a timer 4 to timer 7. Namely, the control section impresses the stimulus pulses of a rate n during the time of T2 unless the self-wave is not detected during the time T1 after the impression of the high-frequency stimulus pulses. The control section repeats the impression of the stimulus pulses by further lowering the rate unless the self-wave is not defected by the result thereof. If the self-wave is detected during the time T3 of the stimulus pulses, the impression of the stimulus pulses is suppressed. If the suppression state is continued by T4, the self-wave is regarded to be restored and the processing is stopped.



esp@cenet データベースから供給されたデータ - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-14806

(P2000-14806A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl.

A 6 1 N 1/365

識別記号

F I

A 6 1 N 1/365

テ-マート(参考)

4 C 0 5 3

審査請求 有 請求項の数7 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-185905

(22)出願日

平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 福地 成夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 玲谷 直志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74)代理人 100086645

弁理士 岩佐 義幸

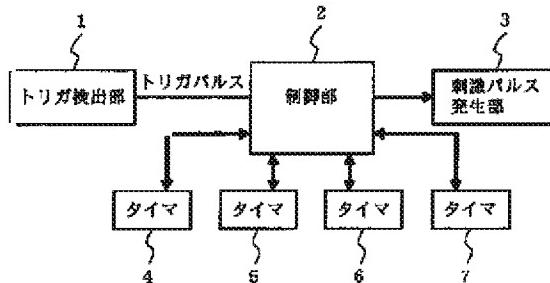
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 心臓刺激装置、方法および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 患者の心筋への刺激パルスの印加開始、刺激パターンの変更、停止を自動化する。

【解決手段】 トリガ検出部1は自己波を検出してトリガパルスを発生する。制御部2は、タイム4～タイム7に設定された第1～第4の時間T<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>に基づいて、刺激パルス発生部3が患者の心筋に印加する刺激パルスの開始、パターン変更、停止を制御する。すなわち、高頻度刺激パルス印加後T<sub>1</sub>の間に自己波を検出しなければT<sub>2</sub>の間だけレートR<sub>n</sub>の刺激パルスを印加させる。その結果によても自己波を検出しなければ、さらにレートを下げて刺激パルスを印加させることを繰返す。刺激パルスの間T<sub>3</sub>に自己波を検出すれば刺激パルスの印加を抑制、この抑制状態がT<sub>4</sub>だけ継続すれば自己波が回復したとみなして処理を停止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】自己波が所定時間現れないときに、心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始し、自己波の出現を検査しながら前記電気刺激のレートを段階的に下げていくことにより、遂には自己波の復帰に伴い前記電気刺激を自動的に停止することを特徴とする心臓刺激装置。

【請求項2】前記電気刺激開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは、所定のレートで第2の時間だけ刺激パルスを印加し、その後自己波が現れないときは前記レートを下げて前記刺激パルスを印加し、また刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスの印加を抑制し、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加し、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止することを特徴とする請求項1記載的心臓刺激装置。

【請求項3】前記レートの下げ幅が一定であることを特徴とする請求項2記載的心臓刺激装置。

【請求項4】前記第1、第2、第3および第4の各時間は外部に設けたタイマにより計時することを特徴とする請求項2または請求項3記載的心臓刺激装置。

【請求項5】自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する手順と、自己波の出現を検査する手順と、前記検査の結果により前記電気刺激のレートを段階的に下げていく手順と、前記検査の結果により自己波の復帰を検出すると前記電気刺激を自動的に停止する手順とを有することを特徴とする心臓刺激方法。

【請求項6】自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する第1手順と、前記開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは所定のレートで第2の時間だけ心筋に刺激パルスを印加する第2手順と、前記レートを下げる第3手順と、その後自己波が現れないときは前記下げたレートで前記刺激パルスを印加する第4手順と、刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスを抑制する第5手順と、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加する第6手順と、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止する第7手順と、前記第4手順および前記第6手順において前記第4の時間をクリアする第8手順とを有することを特徴とする請求項5記載的心臓刺激方法。

【請求項7】自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する第1ステップと、前記開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは所定のレートで第2の時間だけ心筋に刺激パルスを印加する第2ステップと、前記レート

を下げる第3ステップと、その後自己波が現れないときは前記下げたレートで前記刺激パルスを印加する第4ステップと、刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスを抑制する第5ステップと、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加する第6ステップと、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止する第7ステップと、前記第4ステップおよび前記第6ステップにおいて前記第4の時間をクリアする第8ステップとを有する心臓刺激方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、患者の心筋に電気刺激を加えることにより、心臓の本来的機能に基づく自己波の復帰を促進するための心臓刺激装置、心臓刺激制御方法および心臓刺激プログラム記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の刺激装置においては、電気刺激のパターンは記憶された複数種類の刺激パターンの中から操作者が選択し、刺激を開始している。たとえば、特開昭63-21036号公報には、生体刺激装置において、メモリ、制御部（マイクロプロセッサ）、表示部（ディスプレイ）および操作スイッチを使用することにより、メモリ部104に記憶された多種類の刺激パターンの中から所望のものを即時に選択し、操作の簡略化を図ったものが記載されている。図3はその発明の実施例を示すブロック図である。制御部102は、メモリ部104に対する記憶・呼び出しを刺激パターン選択スイッチ部105、記憶・呼び出しスイッチ部106、非常スイッチ部107からの信号によって行うほか、タイマ部108の制御、刺激パルス発生部111への命令、表示データの文字・波形信号発生部109への送出などを行う。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来技術では、操作者が自己波が出現したかどうかを確認し、ある時間以上、自己波が無いことを判断し、それから特定の刺激パターンを設定、刺激開始の操作を行っているため、操作が遅くなるという問題点がある。

【0004】特に、洞不全症候群での洞結節回復時間の検査においては、高頻度刺激の後自己波が出現せず、心停止に陥ることがある。一般的に5秒間の心停止は眩暈発作を、10秒間で失神発作、30秒間で痙攣発作、1分以上で呼吸停止、瞳孔拡大、3分で脳幹死をきたすとされており、刺激開始の操作遅れは、文字どおり致命的である。

【0005】本発明は、刺激開始の操作、および刺激開

始後の刺激パターンの設定と変更を自動化することにより、速やかな刺激操作ができる心臓刺激装置、心臓刺激方法および心臓刺激プログラム記録媒体を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の心臓刺激制御装置は、自己波が所定時間現れないときに、心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始し、自己波の出現を検査しながら前記電気刺激のレートを段階的に下げていくことにより、遂には自己波の復帰に伴い前記電気刺激を自動的に停止することを特徴とする。

【0007】本発明の好ましい実施の形態としての心臓刺激装置は、前記電気刺激開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは、所定のレートで第2の時間だけ刺激パルスを印加し、その後自己波が現れないときは前記レートを下げて前記刺激パルスを印加し、また刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスの印加を抑制し、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加し、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止することを特徴とする。

【0008】本発明の好ましい実施の形態としての心臓刺激装置は、前記レートの下げ幅が一定であり、かつ前記第1、第2、第3および第4の各時間は外部に設けたタイマにより計時することを特徴とする。

【0009】また、本発明の心臓刺激方法は、自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する手順と、自己波の出現を検査する手順と、前記検査の結果により前記電気刺激のレートを段階的に下げていく手順と、前記検査の結果により自己波の復帰を検出すると前記電気刺激を自動的に停止する手順とを有することを特徴とする。

【0010】本発明の好ましい実施の形態としての心臓刺激方法は、自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する第1手順と、前記開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは所定のレートで第2の時間だけ心筋に刺激パルスを印加する第2手順と、前記レートを下げる第3手順と、その後自己波が現れないときは前記下げたレートで前記刺激パルスを印加する第4手順と、刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスを抑制する第5手順と、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加する第6手順と、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止する第7手順と、前記第4手順および前記第6手順において前記第4の時間をクリアする第8手順とを有することを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について説明する。

【0012】本発明の心臓刺激装置は、自己波が所定時間現れないときに、心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始し、自己波の出現を検査しながら前記電気刺激のレートを段階的に下げていくことにより、遂には自己波の復帰に伴い前記電気刺激を自動的に停止することを特徴とする。

【0013】また、本発明の心臓刺激方法は、自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する手順と、自己波の出現を検査する手順と、前記検査の結果により前記電気刺激のレートを段階的に下げていく手順と、前記検査の結果により自己波の復帰を検出すると前記電気刺激を自動的に停止する手順とを有することを特徴とする。

【0014】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の心臓刺激装置のブロック図を示す。

【0015】本心臓刺激装置は、図1に示すように、刺激の開始、抑制、を制御するためのトリガ信号を検出するトリガ検出部1と、刺激出力を制御する制御部2と、刺激を出力する刺激パルス発生部3と、4つのタイマ4、5、6、7とから構成される。

【0016】トリガ検出部1は、自己波を入力する。自己波は、心臓の本来の機能に基づくものであり、例えば、体表面に貼られた電極から導出される体表面心電図のR波であったり、心腔内に挿入したカテーテル電極から導出される心腔内心電図のA波又はV波である。トリガ検出部は、このような信号からトリガを検出し、トリガパルスを制御部2へ供給する。

【0017】制御部2は、刺激の出力の制御を行う。そのために、刺激のレートと刺激の回数や時間を設定し、タイマ4から7を使用して、刺激のパターンを生成する。タイマ4から7は、この制御に必要な第1の時間から第4の時間を計時する。

【0018】刺激パルス発生部3は、心内腔に挿入したカテーテル電極を介し、心筋に電気刺激を加える。この電気刺激は、一般的には、0.1mVから10mVの定電圧を約1ミリ秒のパルス幅で出力する。

【0019】制御部2の機能をより詳しく説明する。まず、自己波が所定時間現れず、刺激パルス発生部3が心筋に電気刺激を加えても、トリガ検出部1がその開始時点から第1の時間経過しても自己波が検出しないときは、所定のレートで第2の時間だけ刺激パルスを印加する。その後、自己波が現れないときはレートを下げて刺激パルスを印加する。刺激パルス間で自己波が検出されたときは、次の刺激パルスの印加を抑制する。この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、レートをさらに下げて刺激パルスを印加する。そして、抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したもの

として刺激パルスの印加を停止する。

【0020】次に、本実施例の動作について、図2に示したフローチャートに沿って説明する。制御部2は、タイマ4～タイマ7にそれぞれ第1の時間T<sub>1</sub>～第4の時間T<sub>4</sub>を設定し、心臓刺激のパターンの一つである高頻度刺激を刺激パルス発生部3から出力させた後に、図2のフローチャートによる処理を行う。

【0021】先ず、タイマ4に設定した時間（第1の時間T<sub>1</sub>）内にトリガ検出部1が自己波を検出したか否か検査する（S1、S2）。自己波とは、心臓の本来機能に基づく、例えば体表面心電図のR波、心腔内心電図のA波やV波であり、刺激パルスによる誘発波と区分されなければならない。したがって、ステップS1においては、上述の高頻度刺激印加して刺激パルス出力後の5ミリ秒～10ミリ秒の間をおいても、なおトリガ検出部1が検出する信号を自己波とし、それ以前に検出する信号は誘発波とする。

【0022】S1において自己波が検出されれば、それは患者の心拍機能が回復したことを意味するから刺激パルスの印加を停止し本処理を終了する。また、S1において自己波を検出しないときは、刺激パルスのレートR<sub>1</sub>をR<sub>0</sub>として（S3）、タイマ5に設定された第2の時間だけ（S5）、刺激パルスを出力する（S4）。

【0023】その後、刺激パルスのレートR<sub>1</sub>=R<sub>0</sub>-XとXだけ下げて（S6）、S1におけるのと同様にして、自己波を検査する（S7）。そして、自己波を検出できないときは、刺激パルスを出力し（S8）、タイマ7に設定した第4の時間T<sub>4</sub>はクリアする（S9）。これは、次に述べるように、自己波が検出され刺激パルスを抑制した状態がT<sub>4</sub>だけ継続すれば自己波が回復したとみなすこととしたために必要な措置である。

【0024】一方、S7において自己波を検出したときは、タイマ7をスタートさせ（S10）、第4の時間の計時を開始する。S9とS10のいずれにおいても、タイマ7に設定した第4の時間T<sub>4</sub>が経過したかが検査される（S11）。しかし、S9の直後にS11において第4の時間T<sub>4</sub>が経過したとされる筈ではなく、結局、S11においてはS10の後にのみ第4の時間T<sub>4</sub>の経過が肯定され得る。このケースは、S7において自己波が検出され、それによって刺激パルスの抑制が第4の時間T<sub>4</sub>だけ継続したときに起こる。

【0025】S11において、第4の時間T<sub>4</sub>が経過していないときは、タイマ6に設定した第3の時間T<sub>3</sub>が経過しているかが問われる（S12）。第3の時間T<sub>3</sub>が経過していないければS7に戻り、自己波の検査がされる。そして、自己波を検出すると、前のS9においてタイマ7がクリアされていればタイマ7をスタートさせ、また前のS10においてタイマ7をスタートさせていればタイマ7の計時を継続する（S10）。

【0026】計時が継続する間はS8はバイパスされて

刺激パルスが抑制される。この抑制状態が第3の時間T<sub>3</sub>になれば（S12）、S6に戻り、再び刺激パルスのレートが下げられ、R<sub>2</sub>=R<sub>1</sub>-X=R<sub>0</sub>-2Xとなる。この状態で自己波が検査され（S7）、そこで検出されなければレートR<sub>2</sub>で刺激パルスが出力され（S8）、タイマ7がクリアされる（S9）。また、S7で自己波が検出されれば、タイマ7をスタートさせる（S10）。

【0027】以下、上述と同様な処理ループをたどる。そして、S11において、タイマ7に設定した第4の時間が経過すれば、自己波の回復があったとして処理を停止する。

【0028】なお、上述のタイマ4、5、6および7はソフトウェアで実現してもよい。また、制御部2の上述の処理をプログラミングしたプログラムを、半導体メモリや磁気ディスク等のコンピュータ読み込み可能な記録媒体に記録し、コンピュータに読み込ませて実行させようにもできる。

【0029】そのようなプログラムは、自己波が所定時間現れないときに心筋に電気刺激を加えることを自動的に開始する第1ステップと、前記開始時点から第1の時間経過しても前記自己波が検出されないときは所定のレートで第2の時間だけ心筋に刺激パルスを印加する第2ステップと、前記レートを下げる第3ステップと、その後自己波が現れないときは前記下げたレートで前記刺激パルスを印加する第4ステップと、刺激パルス間で前記自己波が検出されたときは、次の刺激パルスを抑制する第5ステップと、この抑制状態が第3の時間だけ継続しないときは、前記レートをさらに下げて前記刺激パルスを印加する第6ステップと、前記抑制状態が第4の時間だけ継続したときは前記自己波が回復したものとして前記刺激パルスの印加を停止する第7ステップと、前記第4ステップおよび前記第6ステップにおいて前記第4の時間をクリアする第8ステップとを有する。

【0030】

【発明の効果】本発明は、自己波が出現したかどうかを確認し、ある時間以上、自己波が無いことを判断し、それから特定の刺激パターンを設定、刺激開始の制御を自動的に実施する構成としたため、第一に、操作者は煩雑な操作が軽減されるという効果を有する。第二に、自己波が現れないことを瞬時に判断し心臓を刺激し始めるため、患者に対する心停止の危険と苦痛を与えることがなくなるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図

【図2】本発明のフローチャート

【図3】従来例のブロック図

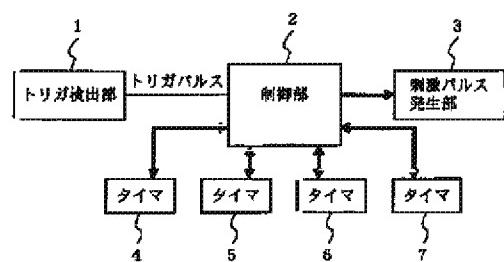
【符号の説明】

1 トリガ検出部

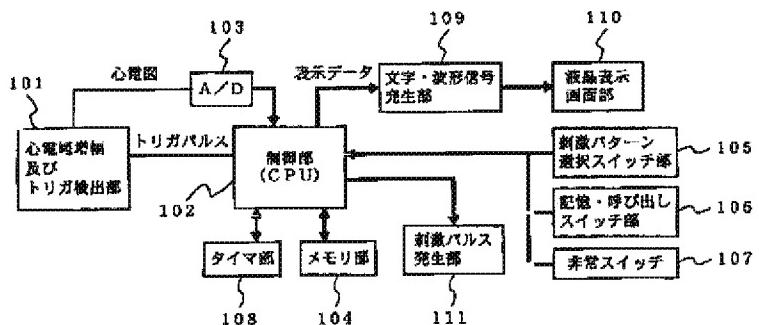
2, 102 制御部

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 3, 111 訓激励パルス発生部   | 106 記憶・呼び出しスイッチ部 |
| 4, 5, 6, 7 タイマ     | 107 非常スイッチ       |
| 101 心電図増幅及びトリガ波検出部 | 108 タイマ部         |
| 103 A/D            | 109 文字・波形信号発生部   |
| 104 メモリ部           | 110 液晶表示画面部      |
| 105 訓激励パターン選択スイッチ部 |                  |

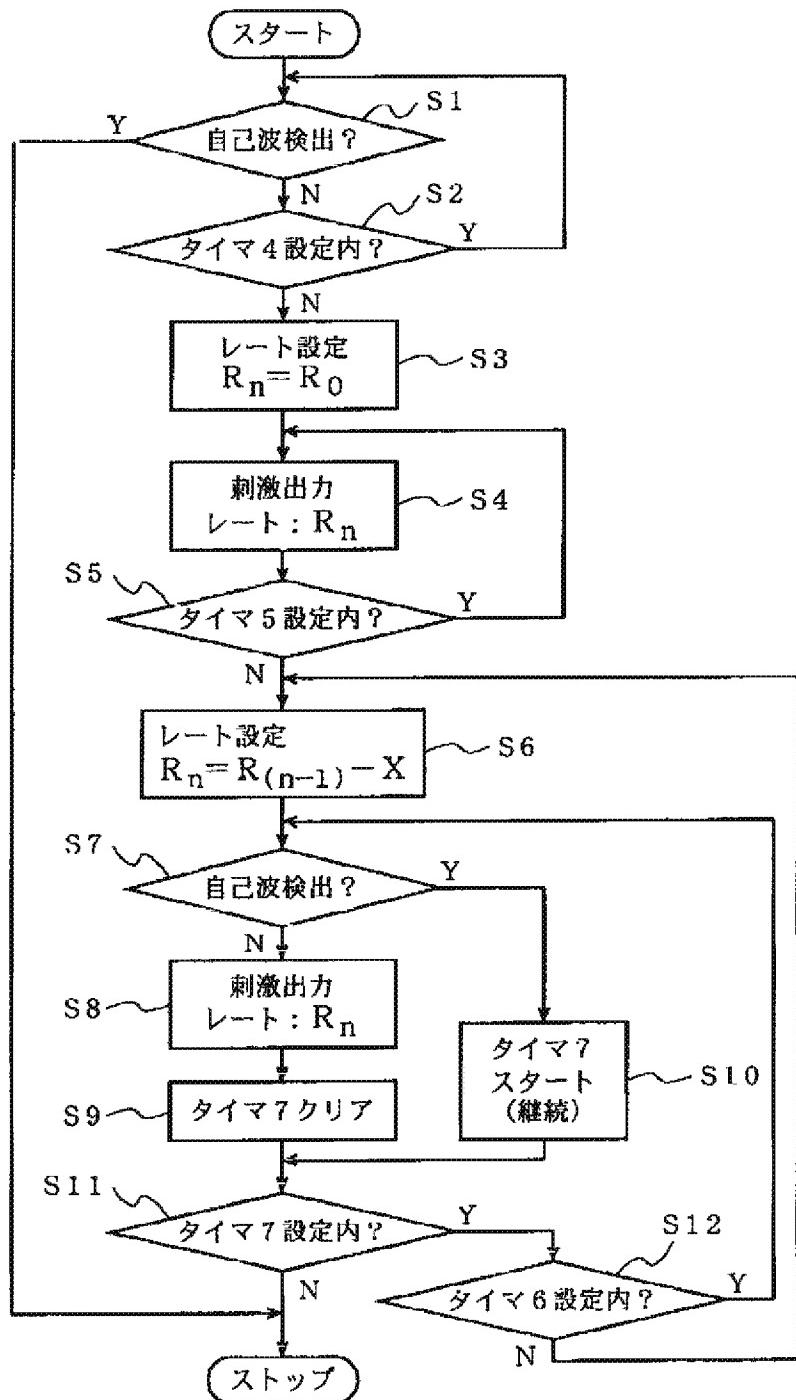
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 正彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

Fターム(参考) 4C053 KK02 KK07